

# EMBER ÉS KÖRNYEZET MÚLTBELI KAPCSOLATÁ- NAK FELTÁRÁSA A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN – RÉGÉSZETI GEOLÓGIAI, GEOARCHEOLÓGIAI ÉS KÖRNYEZETTÖRTÉNETI VIZSGÁLATOK ÉS AZOK SZINTÉZISE

*EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN MAN AND THE  
ENVIRONMENT OF PAST - THE RESULTS OF THE GEOARCHEO-  
LOGICAL AND ENVIRONMENTAL HISTORICAL INVESTIGATIONS  
AND THEIR SYNTHESSES*

SÜMEGI PÁL\*

## Abstract

Each element of the world around us has its own history in consequence of environmental and social processes. The speed of these processes varies, and this is especially striking if a brief event, such as a chemical reaction or an individual's life, is compared with the vast time-span of a human culture or the survival of a species. The study of these processes lasting for varying lengths of time calls for differing scientific approaches, diverse research techniques and analytical procedures, and thus there evolved a range of disciplines for studying chronological processes. Certain environmental and social phenomena, material forms such as rocks, living organisms, species, individuals, objects, ideas and cultural evolve, develop, transform and finally disappear from the stage of time. The environmental and social processes of the past can thus only be reconstructed from the surviving records of a particular period because both the natural environment and human communities change with time, they interact with each other and become transformed, and therefore past relationships between man and his environment cannot be reconstructed from currently existing conditions or to a limited extent only. Disciplines such as history, archaeology, palaeontology and geology, which study events and processes occurring the surviving evidence of these processes, are usually known as historical science. These disciplines focus on the study of artefacts reflecting cultural interaction and human process of diagenesis and reflected environmental changes (fossils). In other words, these disciplines are concerned with various relics, which have survived from our past following their embedment in spite of their burial and transformation for the reconstruction of the dynamics of the natural and social environment. The linking of geologic and archaeological analyses is possible.

---

\* tanszékvezető egyetemi tanár és tudományos főmunkatárs, Szegedi Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszék és MTA BTK Régészeti Intézet

owing to the many strands linking these disciplines and the blurred boundaries between them. The reconstructing of one-time natural and social environments is based on various relics, which have survived following conservation (information preservation) and transformation (information loss). A system with various degrees of interaction and feed-backs can be used to characterise natural environmental changes (triggered by climatic changes) and these changes caused by the human manipulation of the environment (forest clearance, the creation of arable fields and grazing land, construction, etc.) as a results of social development and improving technologies used by human communities, which became more intensive with time. Even though the development and changes of this system can be studied experimentally and the short-term changes in certain elements of the system too can be traced, the interaction between man and his environment has a two million years old past, about which the available evidence comes in the form of the rocks, fossils and man-made artefacts preserved by the geological paleontological and archaeological record. The many links between the disciplines of archaeology, geology and paleontology is not mere chance since the various objects and artefacts made by man became buried together with various paleontological and geological remains (human and animal bones, charcoal, shells, snails, pollen grains, etc.). These finds offer a wealth of information about the interaction between man and his environment, and besides providing secure anchors for dating archaeological assemblages, they also contribute to a better understanding of how ancient communities transformed their environment.

## **1. Bevezetés**

A régészet, a geológia és az őslénytan közötti társtudományi kapcsolat nem véletlenszerű, hiszen az ember által készített tárgyak, eszközök, vagyis a régészet dokumentumai, különböző geológiai rétegekből, különböző ősmaradványokkal (pl.: ember- és állatsontokkal, faszéndarabokkal, csigákkal, kagylókkal, virágporszemekkel, stb.) együtt temetődtek el. Ezek a leletek segítenek megérteni az egykor élt ember és környezete kapcsolatát, segítenek időben elhelyezni a régészeti anyagokat, és információkat biztosítanak az ember környezet-átalakító tevékenységéhez. Az időtudományoknak azt a területét, amely a régészeti lelőhelyek természettudományos feldolgozásával, az ember és környezet kapcsolatának komplex feltárásával foglalkozik, régészeti geológiának, vagy más néven geoarcheológiának, környezetrégészetnek nevezzük. A régészeti geológiai vizsgálatok célja az emberi telephelyek paleomorfológiai, kronológiai és paleoökológiai feltárása, rekonstruálása, az ember és környezet múltbeli, időben dinamikusan változó viszonyának modellezése. A geoarcheológiai modellezés alapja az, hogy miközben mind a természetes környezet, mind az emberi közösségek változnak, átalakulnak,

közben hatnak egymásra. A természetes változások, valamint az emberi közösségek szociális, vagy technikai fejlődése során bekövetkezett környezet átalakulások között különböző szintű hatásokkal jellemezhető rendszer alakult ki.

## 2. Módszer

A fenti megközelítések nyomán napjainkban két olyan fő irány alakult ki a környezettörténeti vizsgálatok kapcsán, amelynek összekapcsolásával, szintézisével igen sokat nyerhetünk az elmúlt évtizedekben egyértelműen emberi hatásra kialakult környezeti válságaihoz vezető múltbeli események feltárásában. Az egyik fő irányzatot az írásos adatokra, forrásokra támaszkodó, emberközpontú környezettörténeti írás alkotja. Ennek az irányzatnak az egyik legnagyobb hibája, hogy az írásos környezettörténeti „adatokat” rögzítő, átmásoló személyek, közösségek képzettsége, érdekei, felfogása alapvetően befolyásolta, szelektálta az írásban rögzített környezettörténeti szempontból felhasználható információt. Ezzel az irányzattal párhuzamosan kifejlődő természettudományi adatokra támaszkodó, a legszélesebb értelemben vett üledékgyűjtő medencék (jégtakarók, gleccserek, löszfalak, barlangok, tavak – lápok – mocsarak és régészeti objektumok) rétegeit feltáró környezettörténeti és környezetrégészeti kutatások. Ez a környezettörténeti fővonulat a rétegek és a rétegekben található növényi, állati maradványok vizsgálatára alapozódik. Ezek a leletek segítenek megérteni az egykor élt ember és környezetének kapcsolatát, segítenek időben elhelyezni az emberi leleteket, és információkat biztosítanak az ember környezet-átalakító tevékenységéhez. Ez az utóbbi, alapvetően természettudományi kutatási megközelítésnek igen komoly problémája, hogy az üledékgyűjtő rendszerekben feltárt rétegeket, hogyan kapcsolhatjuk össze az egyes, időben és térben változó emberi közösségek megjelenési szintjével, időhorizontjával. A régészeti lelőhelyeken található, tisztázott történelmi – régészeti kultúrákhoz tartozó objektumokból előkerülő csontok, csiga-, és kagylóhéjak, a legszélesebb értelemben vett növényi maradványokra alapozzuk az ember és környezete kapcsolatának legbiztosabb bázisát. Ugyanis a haszonnövények, a gyomnövények, a tenyésztett és a vadászott állatok maradványai alkotják a legfontosabb alapját a gazdaságtörténeti rekonstrukcióknak, az emberi közösségek környezet-hasznosítási leírásának. Ezeket a régészeti lelőhelyekről, üledékgyűjtő medencékből előkerült növényi és állati maradványokat használjuk fel a környezet egyes tényezőinek (növényzet, állatvilág, éghajlat) elemzésére is, és mind a rétegek fizikai – kémiai – földtani jellemzőinek, mind az egykori élő-

világ környezetjelző, ún. „*bioindikátor*” elemeinek összehasonlító értékelésével rajzolhatjuk meg az egykori ember és környezet kapcsolatát. Kiemelkedő jelentőségű ezeknél a vizsgálatoknál, hogy a beágyazó üledék milyen környezetben halmozódott fel, milyen környezetfüggő üledékes kőzetréteget (ún. „*litofáciest*”) ismerhetünk fel az ásványokat, ősmaradványokat magába záró üledékes kőzetben. Hasonló alapelveken nyugszik a régészet tudománya is, ahol az egykori emberek, emberi közösségek által létrehozott, geológiai rétegekben, egykori talajszintekben, különböző üledékes kőzetekbe zárt és ásatások során kiemelt tárgyak formai és anyagi vizsgálatai nyomán következtetünk a kialakításuk körülményeire és folyamatára. A régészet, a geológia és az őslénytan közötti társtudományi kapcsolat tehát nem véletlenszerű, mivel az ember által készített tárgyak, eszközök, vagyis a régészet dokumentumai különböző geológiai rétegekben, különböző maradványokkal együtt temetődtek el. A múltbeli eseményeknek csak azon elemei vizsgálhatók, amelyek valamilyen anyagi formában fennmaradtak. A formai azonosítások és az anyagi összetétel vizsgálatai nyomán nyílik lehetőségünk tudományos módon rekonstruálni a múltbeli eseményeket, folyamatokat és az ember és környezet viszonyát.

### 3. Anyag

Magyarok a Kárpát – medencében konferencia kiváló lehetőség biztosít arra, hogy az ember és környezet hosszú távú kapcsolatát és viszonyát megvizsgáljuk az általunk lakott térben. Ebben a kérdéskörben, amelyet igen sokféle módon értelmezhetünk, az ember és a természetes környezet kapcsolata koncentráltunk elsősorban, mert ez az, ami napjainkra teljesen eltorzult. Természetesen ez az átalakult és tönkrement kapcsolat felborította az emberi közösségek viselkedési formáit, és az épített környezetet is. Ez utóbbi a túlfejlődött városias térségekben már olyan mértékben elszakadt a természetes környezettől, hogy a látóhatáron már felderengnek a nem túl távoli múltban bekövetkezett angkori és a maya városok tragikus sorsának megismétlődési lehetőségei, az urbánus térségek összeomlásának perspektívái is. Ez a kérdéskör, bár a régészeken kívül kevésbé ismert, de kiemelkedő jelentőségű a Kárpát – medencében, mivel az őskorban, az újkőkor végén, majd ezt követően bronzkorban egyaránt bekövetkezett a preurbánus fejlődési fázisban lévő, de már központi funkcióval rendelkező települések és hálózatoknak összeomlása és elnéptelenedése. Bár ezekről a preurbánus településekről a felhagyásáról nem rendelkezünk írásos forrással, de az eddigi környezettörténeti és régészeti adatok nyomán egyértelműen a természeti környezet változása, és a változásokat követni nem tudó, a környezetét túlhasznosító

emberi közösségek együttes hatása okozhatta az alföldi preurbánus térségek összeomlását. Bár ezek a folyamatok mintegy 6500-6300 évvel, illetve 3500-3300 évvel ezelőtt játszódtak le, de az alföldi környezet rendkívüli érzékenységet jelzik, és a napjainkban jelentkező kiemelkedő technikai felkészültség ellenére ezek a természeti környezetváltozások által indukált folyamatok ismételten lejátszódhatnak. Ugyanis a napjainkban zajló globális hőmérsékleti változások nyomán a Kárpát – medencében az elkövetkező évtizedekre megrajzolt éghajlati modellek szerint a medence hatás felerősödik és ennek nyomán a Magyar Kisalföldön, Magyar Nagyalföldön, Erdélyi – medencében is a hőmérséklet erőteljes növekedésre, és ennek nyomán éghajlat szárazabbá válására számíthatunk. Ugyanakkor tudnunk kell, hogy az ember és környezet kapcsolatának rendkívül szerteágazó, bonyolult kapcsolata jött létre a Kárpát-medencében, mivel a terület igen heterogén szerkezetet mutat. Ugyanis a Kárpát-medence éghajlati különbségei által generált, több ezer km<sup>2</sup> kiterjedésű makroszintű mozaikok mellett ismeretesek regionális (mezoszintű) és lokális (mikroszintű) környezeti mozaikok is. A regionális és lokális mozaikosságot a domborzati, a földtani adottságok, a talajvíz magassága, a hidrológiai adottságok és ezek különböző kombinációi alakítják ki elsősorban. A földtani heterogenitás rendkívüli a Kárpát-medencében, mert a negyedidőszaki laza üledékek (homok, kavics, lösz, alluviális üledékek) és a harmadidőszaki képződmények (pl.: kárpáti homokkő övezet) mellett igen jelentős kiterjedésben mutathatók ki mezozoikumi mészkőplatók és döntően harmadidőszaki magmás képződmények is a vizsgált területen. A földtani és közettani heterogenitás következtében igen eltérő talajtípusok alakulhattak ki a vizsgált területen a klímazonálisan jelentkező barna erdőtalajok és csernozjom mellett, mint például a szikes területek. Ezek az eltérő hidrológiai, talajtani adottságokkal jellemezhető mezo-, és mikroszintű mozaikok az egyes kultúrákhoz tartozó kisebb közösségeket, egy-egy település lakosságát, a kisebb-nagyobb területen termelő nagycsaládokat segíthette, illetve gátolhatta az organikus, ipari társadalom előtti mezőgazdasági termelésben. A földtani sokszínűség a magaskultúrák kifejlődését követően a jelenkor (holocén) kezdetétől nemcsak a mezőgazdasági termelést, hanem kezdetben a megfelelő köeszközök alapanyagának beszerzését, a kerámia anyag készítését is segítette. Majd a fémkultúrák kialakulásától kezdődően a különböző ércek beszerzésének lehetőségét, az erdőszült területek, a különböző fák, elsősorban a faszenes formájában a barnaszénnel egyenértékű energiát és kalóriát biztosító bükk, gyertyán és mogyoró felhasználásával a Kárpát-medencében megtelepülő kultúrák olvasztásos technikán alapuló fémellátását oldotta meg. Ennek a sokszínűségnek és heterogenitásnak az lett a következménye, hogy mikro-, mezo- és makroszinten egyaránt mozaikos környezet alakult ki a

Kárpát-medencében és ennek nyomán egymástól igen eltérő környezeti adottságú területek, így eltérő termelési feltételek léteztek egymás mellett párhuzamosan. Ennek következtében eltérő mezőgazdasági termelést vagy nem gépiesített ipari termelést folytató közösségek élhettek egymás mellett, eltérő organikus kultúrát alkotva az ipari forradalom előtti időkben. Vagyis a mozaikos környezet lehetőséget teremtett eltérő termelési tapasztalatokkal és eltérő termelési módokkal jellemezhető közösségek egymás melletti megtelepedésére és együttélésére a medencében. Ennek következtében a mozaikos környezet hatására a medencében mozaikos termelési szerkezet alakulhatott ki, amely magában hordozta az eltérő kultúrával, eltérő termeléssel jellemezhető közösségek egymás melletti, párhuzamos jelenlétét. Azaz a Kárpát-medencében az egykori éghajlati és környezeti mozaikosság determinálta a különböző kultúrák megtelepedését. Így az egyes, eltérő hagyományokkal, termelési tapasztalatokkal, gazdasági és életstratégiával rendelkező kultúrák képesek voltak egymás mellett megtelepedni, és ennek következtében a környezeti mozaikosság nyomán kulturális mozaikosság alakult ki ezen a területen. Geográfiaiilag eltérő területekről származó, eltérő kultúrával és termelési tapasztalatokkal rendelkező népcsoportok mozaikos megtelepedése kulturális határfelületeket alakított ki. Ezeken a kulturális határfelületeken információáramlás, termék- és tapasztalatcsere indult meg a közösségek között. Ezek a folyamatok a kulturális és környezeti határokat átlépő folyóvölgyekben, illetve az ökorégiók határán és az azok között kifejlődött kereskedelmi útvonalak mentén volt a legintenzívebb. A mozaikos környezet indukálta hatás rendkívüli társadalmi folyamatokat indíthatott el, mert az eltérő termelési berendezkedéssel, eltérő társadalmi szervezettel és kultúrával jellemezhető, a gazdasági szempontból megfelelő mozaikokat elfoglaló közösségek között megindulhattak a különböző interakciók, a tapasztalatok cseréje, a kultúra átvétele, idegen eredetű szóval az „*akulturáció*” folyamata.

Ugyanakkor igen fontos tényezője még a Kárpát-medence területének, hogy a környezeti tényezők nem stabilan, hanem bizonyos gyakorisággal jelentkeznek. Az éghajlati hatások és ciklikus éghajlati változások nyomán az egyes környezeti mozaikok térben megváltoztak, kitágultak, illetve összehúzódtak. Ezekre a folyamatokra leginkább az utolsó 100 év éghajlati változásainak modellezése mutatott rá legpontosabban és ezen évtizedes, évszázados éghajlati (hőmérsékleti és csapadék) változások nyomán az egyes ökorégiók termelési feltételei javultak vagy romlottak, de hosszú távon folyamatosan változtak. Ezek a változások, hasonlóan a kulturális határfelületeken kialakult társadalmi és gazdasági interakciókhoz, folyamatos változásra kényszerítették a területen megtelepedett közösségeket. Véleményünk sze-

rint ez a kettős, társadalmi és környezeti hatás okozta, hogy valamennyi Kárpát-medencében megtelepedő népcsoport megváltoztatta a kultúráját a megtelepedést követően – ez az egyik legjelentősebb vonása a vizsgálati területeinknek. Ezen változások hátterében állt még, hogy Kárpát-medencébe mind a Balkán-félsziget, mind a Kelet-európai-síkság, mind az atlantikus régióból kolonizáltak közösségek a terület őstörténete és története során. Ezek a közösségek elsősorban azokon a területeken telepedtek meg, amelyek leginkább hasonlítottak azokra a területekre, ahol ezek a kultúrák kialakultak és kifejlődtek. Viszont a Kárpát-medence, a medencében kifejlődött ökorégiók csak hasonlítanak a kontinentális sztyeppékre, az atlantikus erdőterületekre, a pontikus – balkáni régiókra és nem azonosak azokkal. Így a közösségek a termelési tapasztalataik, kulturális – társadalmi és technikai berendezkedésük periferiájára kerültek akkor, amikor a Kárpát-medencébe vándoroltak és itt megtelepedtek. Ez a perifériális helyzet, a medencére jellemző folyamatosan változó természeti környezet és kulturális – technikai – társadalmi környezet együttes eredménye nyomán a medencébe megtelepedő kultúrák átalakulnak és változásra kényszerülnek – amelyik nem teszi meg, az szinte nyomtalanul enyészik el, viszonylag rövid idő alatt. Viszont a változások nyomán a megtelepedett kultúra átalakult és távolodik az eredeti társadalmi – gazdasági – kulturális gyökereitől. Mindenekelőtt az első élelmiszertermelő kultúra, az újkőkori (neolit) civilizáció megtelepedését elemezték sokoldalúan. Az elemzések alapján egyértelműen megrajzolhatóak voltak azok a környezetelválasztó zónák, mint a Közép-európai Agroökológiai Barrier, amely mentén a balkáni – égei – anatóliai, végső soron közel-keleti eredetű neolit civilizáció terjedés megállt. Ezt követően a Kárpát-medencében egy új, európai eredetű neolit kultúra jött létre, elszakadva az eredeti újkőkori civilizáció mediterrán gazdasági – társadalmi és kulturális gyökereitől. A legkorábbi élelmiszertermelő közösségek, a Körös kultúra több százra tehető megtelepedésénél lehetett ez ideig legszebben kimutatni a medence makro-, mezo-, és mikroszintű mozaikosságának hatásait. A Körös kultúra legidősebb és legjelentősebb számú megtelepedési pontjai az Alföld déli részén, a jelentős szubmediterrán éghajlati vonásokkal jellemezhető ökorégióban tömörülnek és szinte minden esetben a folyóvölgyekben. Ebből a megtelepedésből korábban arra következtettek, hogy a folyóvölgyek vízhatású talajait hasznosította a kultúra növénytermesztésre. Holott a mezoszintű, folyóvölgyekhez köthető megtelepedés lokális vizsgálata egyértelműen rámutatott, hogy valójában a folyóvölgyekben található, kiemelt helyzetű, lösszel fedett maradványfelszíneken, ártéri szigeteken vagy az ártér peremén, a magaspartokon, az aktív folyómedrektől távolabb, a már lefűződött medrek közelében telepedtek meg a Körös kultúra közösségei. Ezeken a döntően árvízmentes,

az allúviumokból kiemelkedő, sztyeppékkal, erdőssztyeppékkal borított felszíneken kifejlődött mezőségi talajokat vontak művelés alá és alakították ki a gabonakertjeiket a Kárpát-medence legkorábbi élelmiszertermelői. Így a legkorábbi neolit civilizáció az árterek peremén, az ártéri szigeteken megtelepedve mind az árterek döntően erdővel fedett területeit, mind a száraz megtelepedési felszínnek erdőssztyeppel borított részeit, azaz mind a két környezet „erőforrásait” hasznosíthatta. Az alluviális területeken a vadászat – halászat – gyűjtögetés ősi, improduktív életmódját, a kiemelt helyzetű löszös felszíneken a produktív, mezőgazdasági tevékenységet folytatva. Így a legkorábbi élelmiszertermelő közösség kettős fennmaradási stratégiát alakított ki a Magyar Nagyalföldön és bármilyen hihetetlen, de ezt a kora neolit életstratégiát még a Körös kultúra legkorábbi megfogalmazása előtt (1937 – 1944) felismerte és részletesen ismertette az Alföld egyik zseniális gazdaságföldrajzi kutatója *Mendöl Tibor*, a „*Szarvas földrajza*” című munkájában (Debrecen, 1928). *Alasdair Whittle* angol régész professzor vezette Körös projekt előkészítése során, a szerzővel közös munkában, a Szarvas Érparton 1999-ben végzett régészeti geológiai vizsgálatok során teljes mértékben alátámasztották *Mendöl Tibor* 80 éve leírt gondolatait. Ebből a projektből kiindulva a Körös kultúra lelőhelyeinek feldolgozása során derült ki, hogy a Tisza, Körös, Berettyó völgyi Körös kultúrához kapcsolható lelőhelyek mind löszös üledékkel fedett térszíneken találhatóak. A lelőhelyeken és környezetükben végzett pollenanalitikai, fitolit és archeobotanikai elemzések alapján egyértelművé vált, hogy szigetszerű, félszigetszerű kiemelkedő, eredetileg sztyepp és erdőssztyepp növényzettel, csernozjom jellegű talajokkal borított felszíneken kialakított kora neolit falvakon belül történt a növénytermesztés kertszerű földműveléssel. A falvakat kívülről állattenyésztési gyűrű övezte és csak ezen kívül, a morotvapartokon található sávszerűen és foltszerűen kifejlődött erdőket hasznosították építkezési és energetikai (fűtési – főzési) célokra és az állattenyésztési övezeten túli, döntően a folyók árterén található területeket hasznosították vadászat – halászat és gyűjtögetés szempontjából is. Vagyis a világon az első neolit civilizáció, az alföldi Körös kultúra volt, amely a löszökkel borított térszíneket hasznosította. Adataink alapján egyértelműen megállapítható, hogy az első alföldi élelmiszertermelő közösségek olyan megtelepedési és környezethasznosítási stratégiát dolgoztak ki, amely maximálisan ki tudta használni az alföldi környezetnek a mikroléptékben is jelentkező mozaikosságát, és ez a létfenntartási stratégia egészen a folyósabályozásig, a XIX. századig, 8000 ezer éven keresztül fennmaradt és sikeres volt. Ugyancsak a löszös felszíneken telepedett meg a Dunántúl déli részéig elterjedő másik kora neolit, ún. Starcevo kultúra is, de ott zárt lomboserdő



övezetben, barna erdőtalajon telepedett meg patakok, folyók, elhagyott morotvatavak és a Balaton partján. A Starcevo kultúra megtelepedési pontjait mind erdőirtványokon alakította ki és ezek az erdei övezetben található megtelepedések és feltételezett kapcsolatuk a dunántúli mezolitik közösségekkel alapvető szerepet játszott a közép-európai, pontikus és anatóliai kulturális és gazdasági gyökerektől elszakadt, új autochton európai neolit civilizáció, a Vonaldiszes Komplexum (VK) kialakításában. A Dunántúlon kialakult új és a közép-európai lombos övezethez sikerrel alkalmazkodott VK neolit civilizáció elképesztő módon szétterjedt Európa középső területén és a Dunántúltól a Rajna torkolatig, valamint a Dnyeszterig tartó kulturális egységet hozott létre. Ugyanakkor a mozaikos környezet, közte a lokális mozaikot alkotó ártéri szigetek hatása nem csak a kora neolitikumban érezte a hatását, hanem a neolit gazdasági és társadalmi berendezkedés egész medencére történő szétterjedését követően is fontos szerepet játszott. A régészeti geológiai adatok azt is jelzik, hogy a folyóvölgyek geológiai fejlődéstörténetéből és felépítéséből származó környezeti mozaikosság már előre megrajzolta a késő-neolitikumban kicsúcsosodó preurbánus megtelepedési típus kialakulását. Ennek a településrendszernek a kialakulása, továbbfejlődése és a központi helyeknek a több száz éven keresztül lakott térszínekké, lakódombokká, ún. „tell településekké” fejlődése az egyik legfontosabb társadalmi folyamat a neolitikum során. A folyamat kifejlődését jelentős mértékben befolyásolta az inhomogén, mozaikos ártéri környezet, a kiemelkedő, ármentes, hosszú távú megtelepedésre alkalmas, jó talaj- és növényzeti adottságokkal rendelkező pleisztocén maradványfelszínek, mert olyan helyzeti energiákkal rendelkeztek Kárpát-medencén belül, amelyek révén a nagyobb emberi csoportok tartós megtelepedését tették lehetővé. Ugyanakkor az újkőkor (neolitikum) végi preurbánus életmód lezárulása, a tellegen (lakódombokon) és szatellittelepüléseinek széttelepülése is környezeti tényezők hatására, a rézkor kezdetén lejátszódó csapadéknövekedés és nyári félévben bekövetkezett hőmérsékletcsökkenés nyomán alakult ki a Magyar Nagyalföld centrális és déli részén. Ezen változások nyomán ugyanis a tellek körül kialakult gazdasági térszerkezet átalakult, az állattenyésztési, növénytermesztési területek beszűkültek, a folyóvölgyekben lévő erdőforrások pedig egyre távolabb kerültek az építkezések, tüzelőanyag beszerzések nyomán. A tellek és szatellitrendszereik körül a neolitikum kezdetétől kiépülésnek induló gazdasági térszerkezet előbb átalakult, majd fokozatosan összeomlott, mivel egyre jelentősebb társadalmi energia befektetés ellenére is fenntarthatatlanná vált az éghajlati változás hatására. Tudnunk kell, hogy a faanyag beszerzése és szállítása az egyik legjelentősebb társadalmi erőbefektetést igényli organikus gazdálkodási szinten a szárazföldi környezetben, és a késő neolitikumban nem állt

rendelkezésre még a domesztikált ló, mint szállító erő. Így a növénytermesztési, az állattenyésztési és az erdőgazdálkodási övezetek, foltok között területhasználati feszültségek alakultak ki az ártéri szigeteken kifejlődött lakódombok körül. Ezek a térfelosztási, térhasználati problémák különösen akkor jelentkeztek, amikor a megnövekedett csapadék nyomán az árterek, ártéri legelők tartósan víz alá kerültek, illetve a megnövekedett lakosságszám miatt a terméskiesési rizikóval járó területeken is növénytermesztést kellett folytatni. Valószínűsíthető, hogy ezek a természeti tényezők és társadalmi folyamatok vezettek a késő-neolit tellkultúra széteséséhez, a több száz éven át használt felszínek, a preurbánus életmód, a lakódombok korszakának a végéhez. Ugyanis a rézkorban ilyen jelentősen koncentrált település hálózat és kiemelkedő telephely (település központ) nem figyelhető meg. A legújabb régészeti adatok alapján a lokális környezeti források kimerülése eltérő időpontban tartott az egyes késő-neolit tellek esetében, így a preurbánus életmód lezárulása egy elhúzódó folyamat volt a neolitikum végén, a rézkor kezdetén.

A neolitikum végén, a Krisztus előtti V. évezred kezdetén, mintegy 4900 – 5000 évvel ezelőtt mind a természetes környezet, mind a társadalom jelentős mértékben megváltozott. Bár a Kárpát – medence belső területein található pollenszelvények is mutatják a változást, de legjobban a szubkárpati, prealpi és erdélyi szelvényeken figyelhető meg a változások, amelyek egyértelműen a tölgyerdő elemek, elsősorban a hárs, a szil fokozatos visszaszorulásához és a gyertyán előretöréséhez kötődnek. A bükk is terjedésnek indul a középhegységi zónában, de terjedése ekkor még nem olyan karakterisztikus, mint a gyertyáné. Ezen pollenváltozások nyomán egyértelműen az újkőkor végén bekövetkezett klímaromlást, hűvösebb éghajlati fázis kialakulását rekonstruálhatjuk, de tudni kell, hogy a gyertyán és a bükk kiváló energiaforrás is, a legjelentősebb mennyiségű szenült faanyag ebből a két fafajból nyerhető ki Közép-Európában. Ennek nyomán az erdőgazdálkodás és a boksagazdálkodás első lépései a neolitikum végén megkezdődtek, és így már ekkor lokális beavatkozások történhettek az erdők összetételében, és szinte biztos, hogy ezek a hatások végig kísérték az első fémkultúra, a rézkor teljes időszakát és a későbbi fémkultúrák időszakát is. A preurbánus fejlődés során a neolitikum kezdetével kialakult hierarchikus társadalmi rendszer kiépülése, a centrum – periféria rendszerének továbbfejlődése felerősítette az emberi hatásokat a neolitikum végére, amikor feltételezhetően még az állatállomány nagysága, összetétele alkotta az örökölhető vagyont és a társadalmi hierarchiában betöltött helyet. Ennek nyomán az emberi közösségekben az állatállomány erőteljes bővítése volt a fő cél, akárcsak napjainkban a Szahel övezetben mozgó állattartó törzseknél még megfigyelhető. A legelő és kaszálóterületek kiterjesztése nyomán az emberi hatások megsokszorozódtak a települések körül.

Az egyes fémek, fémeszközök, kezdetben természetes állapotú rézásványok (malachit, azurit, termésrész), majd hidegen kalapált termésrészről készült tárgyak, ezt követően olvasztást követően kialakított réztárgyak megjelenése a társadalomban tovább fokozta a hierarchikus különbségeket. Ugyanis a réztárgyak felhalmozhatóak, generációról generációra örökölhettek voltak, nem függtek az időjárástól, takarmánytól és a megnövekedett állatállományban fel – fellépő betegségektől. A réz mellett a közel hasonló olvadásponttal jellemezhető arany és az aranyból készült tárgyak is megjelentek a közösségekben és az arany megkezdte több ezer éves értékmérő és társadalmi hierarchia kifejező szerepét az emberi társadalomban. A fémolvasztáson alapuló berendezkedés igen jelentős változásokat okozott, mivel a fokozatosan specializálódó bányászkozségeket, kovács kozségeket, a kohósításhoz szükséges faszenet előállító, boksákat kezelő kozségeket, kereskedő réteget, valamint az ezeket ellátó élelmiszerfelesleget előállító és az ipari és kereskedelmi kozségeket élelmiszerral ellátó paraszti kozségeket alkotó társadalmi rendszer alakult ki a rézkor során. Így a rézkorban is igen fontos társadalmi és környezethasznosítási változások történtek a Kárpát – medencében. Különösen Erdély területén, ahol felszínközeli réz és aranylelőhelyek léteztek még ebben az időszakban, majd a felszíni lelőhelyek kimerülésével előbb a felvidéki réz- és nemesérc lelőhelyek, majd az alpi lelőhelyek irányába tolódott el a bányászat és kohászat súlypontja. Viszont az igazán fontos környezeti, benne növényzeti változások, valamint társadalmi átalakulások a rézkor végén játszódtak le a vizsgált területen. A rézkor utolsó fázisában egy erőteljes éghajlati átalakulás zajlott a Kárpát – medencében, a nyári és téli félévek közötti hőmérsékletkülönbség kiegyenlítődt, a kontinentalitás csökkenhetett, a csapadék mennyisége megemelkedett. Ezt jelzi a bükk terjedése és a középhegységben, a hegyláb régióban, a prealpi övezettől a szubkárpati területtől Erdélyig mindenütt lejátszódt ez a változás. Ezekkel az éghajlati változásokkal párhuzamosan három kultúra is elterjedt a Kárpát – medencében, a délkelet-európai eredetűnek tartott Badeni és a Kelet – Európai Síkságról származó gödörsíros (jamnaja) kultúra, amely a gödörsírok fölé halmot (kurgánt, más néven kunhalmot) emelt, valamint a medence nyugati részén az Tűzdelt Barázdás Kerámia népének csoportjai telepedtek meg. Vagyis a rézkor végén is kialakult a környezeti, közte a növényzeti mozaikosságot követő kultúra megoszlás a vizsgált területen. A legújabb és legjelentősebb környezettörténeti és paleobotanikai – archeobotanikai elemzések ezekhez a kurgánokhoz, a gödörsíros kultúra temetkezési halmaihoz kapcsolódik. A halmok felhalmozási szintje alatt húzódó késő – rézkori talaj ugyanis a letakarás következtében fixálódott és nem fejlődött tovább. Így szerkezetében, geokémiai kifejlődésében megőrizte a talaj a betemetődés előtti késő

rézkori, 5100 – 5300 évekkel ezelőtti, a Krisztus előtti IV. évezred végi állapotát. Az eredeti kurgánnal letakart talajban, a kurgán földpiramisába felhalmozódott talaj anyagába zárt növényi maradványok (pollenek, magvak, makromaradványok, növényi opalitok) nyomán igen fontos környezeti és növényzeti rekonstrukciót végezhetünk a holocén középső időszakára vonatkozóan. A gödörsíros kultúra csoportjai az alföldi sztyepp, erdőssztyepp és szikes területeken terjedtek el, így az ott feltárt fekütalajokból és felhalmozott talajanyagból ezeknek a területeknek a középső holocén növényzeti és környezeti viszonyaira következtethetünk. Bár több kurgán (kunhalom) elemzését is elvégezték az elmúlt időszakban, de a legteljesebb elemzés a Karcag – Berekfürdő hortobágyi határában található Ecse-halomhoz kötődik. A zavar-talan magfűrással feltárt, a jégkori folyómedrekben kifejlődött kunkápolnási mocsár szélén, egy elhagyott és feltöltődött folyómeder szélén található kurgánt 5200 – 5300 évvel ezelőtt alakították ki és a fekü talajszintet vízhatású, csernozjom és szikes talajok alkották. A kunkápolnási mocsár Ecse-halmi kurgán fekütalaján és a kurgán talajpiramisában végzett fitolit és pollenelemzések alapján a kurgán tágabb környezetében (10 – 100 km<sup>2</sup>) erdőssztyepp helyezkedett el, míg a kurgán közvetlen környezetében (10 – 100 hektár) sztyeppek, szikesek, és kiszáradó nedves rétek, mocsárrétek terjedtek el. Ennek nyomán a Hortobágyi régióban a holocén középső szakaszában egyrészt a szikesek már jelen voltak, másrészt a regionális mozaikosság mellett lokális mozaikosság is jellemezte a területet. A kurgánt egy relatíve kiemelt helyzetű, jégkori, löszszerű üledékkel fedett száraz területen, egy folyóhát felszínén alakították ki, a növényzet és talajok mikroléptékű változásai ettől a száraz térszíntől a mocsár vízfelületéig tartottak és egy mozaikos sorozatot alkothattak. A kurgán rézkori kialakítása, majd a kora bronzkorra tehető újabb talajréteg felhordását követően a földpiramis egy kis felületű, de az általános térszínből több méterrel kiemelkedő száraz térszint hozott létre, ahol a száraz sztyepei elemek kolonizálhattak és egy száraz sztyepei szigetet alkottak és alkotnak mind a mai napig. Vagyis a nagyállattartó gödörsíros kultúra megtelepedése idején, a pásztorkodásra alkalmas mozaikos szerkezetű erdőssztyepek, sztyeppek, szikes füves térségek domináltak Ecse-halom területe környékén és a pásztorkultúra hatására (temetkezési halom, nagyállattartás – az állatok rágása, taposása révén) ezek a lágyszárúakkal borított felszínek stabilizálódtak. Az alföldi területeken túl a Kárpátok, Erdély és a prealpi övezetben is megnövekedett az emberi hatás és a középhegység bükkös, gyertyános bükkös övezetében is fellazult a zárt erdők szerkezete a megtelepedések és a ciklikusan, építkezésekre, boksagazdálkodásra, olvasztásra és energiaforrásnak felhasznált, kitermelt fák nyomán. Erdélyben a középhegységi

bükkös zónában a rézkorban alakult ki markáns emberi hatás, ami valószínűleg összefüggésbe hozható az erdélyi réz-, arany- és ezüstérc telepek kiaknázásával és olvasztásával.

A rézkor végén elkezdődött, a jelenkor (holocén, antropocén) kezdetéhez képest kialakult globális lehűlés a bronzkorban teljesedett ki és a természetes növényzeti változások nyomán a hűvösebb, csapadékosabb éghajlatot kedvelő növények, köztük a bükk, gyertyán indult terjedésnek. Ennek ellenére a technikai és a társadalmi változások voltak a legjelentősebbek a bronzkor során. A rézkor végén már biztosan domesztikált ló és a kemény fémtárgyat alkotó bronz alapvetően átalakította a társadalmat és azon keresztül a Földünket és az egész emberiséget. A ló teherhordó, embert szállító, igavonó szerepe nyomán igen nagy távolságokra kiterjedő agressziót, háborúkat lehetett megtervezni, és egyes emberek, és körülöttük kialakított csoportok viszonylag gyorsan, nagy területre tudták kiterjeszteni a hatalmukat. A nagy távolságra is ható lovas támadások ellen megjelentek a különböző anyagokból épített várak, sáncok és ezeket a védelmi rendszereket kialakító, fenntartó, központosító társadalmi hierarchia nyomán megjelent egy új társadalmi csoport a katonaság, és vezető rétege, a katonai arisztokrácia. Ennek legbiztosabb jele a csak harcászatra használható eszközök, különböző kardok és pajzsok, mell-, kar-, és lábvérték megjelenése és terjedése a bronzkor során. A bronzkorban a Földünk jelentős területére kiterjedő ércbányászat, a kohósításhoz szükséges faszén előállítás, fémolvasztás, újra olvasztás, kovácsolás, fémtárgyak előállítása, szétosztása, és az ehhez kapcsolódó kereskedelmi rendszerek nyomán a globális szennyeződés fokozatosan emelkedni kezdett. Valójában a bronzkortól kezdődően a fémkorszak hatására a környezetünk nehézfém szennyezettsége – igaz a különböző társadalmi változások hatására hullámszerűen változva, de olyan mértékű emelkedést mutatott, hogy természetes elemösszetételről ettől kezdődően globálisan nem beszélhetünk. A bronzkorban kialakuló, központosító, városállamokat, államokat, majd birodalmakat szervező, a hatalmi központok körül szinte teljes mértékben kiszolgáltatott perifériát kialakító katonai arisztokrácia rárétegződött az addigi vezető rétegre és átalakította az emberiség életszélét. Ez legvilágosabban az új istenképek megjelenésében nyilvánul meg. Az addigi döntően bölcs és igazságot, a világban és az emberek között egyensúlyt, szimbiózist kereső, ősi teremtető, ún. „*termékenységű*” isteneket felváltja a harcias, egymással is folyamatosan harcoló, fondorlattal, csellel, méreggel hatalomra törekvő istenek világa. A harcias istenek rárétegződtek az ősi hitvilágra, jelezve a bronzkortól zajló és egészen napjainkig tartó szemléletváltást, a szimbiózis elutasítását, az emberek és a különböző csoportok közötti szakadatlan vetélkedést

és versenyt, igen sok esetben élet – halál harcot az eltérő irányítású, szervezetszerű és technikai – ideológiai alapokon működő közösségek között.

A bronzkorban tovább növekedett az emberi hatás a Kárpát – medencében, mind a hegységi, dombsági, mind az alföldi területeken. Sőt, a mediterrán és a kelet-európai térségekből érkező technikai és társadalmi impulzusok nyomán a medencében Európa egyik legfejlettebb bronzkori társadalma bontakozott ki ebben a térségben. Ugyanis az ártéri mozaikosság által is befolyásolt hierarchikus, preurbánus településfejlődés környezetmódosító hatására a bronzkorban újra elkezdődött alföldi lakódombok (tellek) kialakulása és a neolit kor végén kifejlődött tellkultúra újra kibontakozott, sőt a bronzkor közepén kibontakozó újabb preurbánus fejlődés meg is haladta az újkőkori tellkultúrát, különösen azokon a helyeken, ahol a tellek centrális részén erődített teleprészeket alakítottak ki. Az erődített tellek centruma körül 3 – 6 m mély, kör-, félkör alakú árokrendszert hoztak létre és ezeket az árkokat igen sok esetben az aktív vagy áradáskor aktivizálódó folyómedrekhez, holtágakhoz vezették ki. Az erődített tellek környezetében a fás szárú vegetációt teljes mértékben kiirtották, az árokrendszerrel a lokális, néhány száz méteres sugarú terület hidrológiai viszonyait változtatták meg, míg a tellek környékén az emberek, a tenyésztett állatok taposásának, az utaknak, a művelt földeknek a hatására igen jelentős talajerózió alakult ki, a tell területén pedig igen jelentős mennyiségű, 3-6 m vastag kulturális hulladék anyag, ún. „*urbanit*” halmozódott fel. A bronzkorban tehát a folyópartok, folyóvölgyek használatának egy újabb szakaszához érkezünk, amikor az eddigi hasznosítás mellett a magasabb partokat, vízzel telt medreket védelmi szempontból is kihasználják, sőt a bronzkori ember, ha minimális mértékben is, de beavatkozott az alluviális síkok vízháztartásába is. A középső bronzkorban a kiterjedt alföldi művelt területeknek, valamint gazdasági – társadalmi térfelosztásnak a következtében olyan erőteljes emberi hatás alakult ki, hogy néhány kitett magaspartot, mérsékeltövi sztyepp és szikes területet leszámítva regionális szinten megszűnt a természetes növényfejlődés és alapvetően az emberi hatások nyomán alakult tovább az alföldi növényzet. A középhegységben a folyók mentén kolonizáló és a hegylábi területeket is megszálló, lakódombokat kialakító közösségek teljesen átalakították a környezetet és helyenként 400 méteres tengerszint feletti magasságig tolták fel az emberi hatásra kialakult erdőssztyepp – erdő határvonalát. A bronzkori tell településeken és közvetlen környezetükben kialakult emberi hatásokat a középhegységi zónában mindenütt meghaladta a késő – bronzkori emberi hatás. Népességszám növekedés, és/vagy technikai, területhasználati változások játszódhattak le ekkor, mert elképesztő méretű talajerózió alakult ki, amely a bronzkor végét jel-

lemző hűvösebb, csapadékosabb klímán mindenütt a völgytalpak, sőt jelentősebb felszínű tavak elláposodásához is vezetett. Ezekhez a változásokhoz kötődik az erődtített késő-bronzkori települések kialakítása, a késő bronzkori településhálózat és az összekötő úthálózat kifejlődése is, mert ezek a tényezők is az eróziót felerősítő emberi hatásokkal jártak együtt. A késő-bronzkori védelmi rendszerek, utak, településhálózat és az ezeket ellátó élelmiszertermelő övezetek kiépülése következtében a dombsági és a középhegységi területek növényzete erőteljesen átalakult ebben a korszakban. A központosított településhálózat és a központosított hatalmi rendszer kiépülése az egyik legjelentősebb őskori emberi hatás kialakulásához vezetett a Kárpát – medencében a bronzkor végén.

A bronzkorban megindult, a különböző emberi közösségek életét befolyásoló katonai arisztokrácia kifejlődéséhez vezető folyamat tovább erősödött a vasérc felhasználása, a vaskohászat és a vaseszközök kialakítása, a vaskor kifejlődése során. Ugyanis a vaskorban a társadalmi centrumok (a katonai arisztokrácia vezetőinek megerősített lakóhelyei) még erőteljesebbé és a perifériák még inkább kiszolgáltatottabbá váltak, annak ellenére, hogy a rendkívül hatékony vaseszközök révén az élet minden területére kiható technikai változás alakult ki. A vaseszközök révén az erdőrégió soha nem látott viszszaeszközítése indult meg, és ez a folyamat tart még napjainkban is. A teljes élelmiszertermelés, a szántás, a kertművelés, a betakarítás, közte a kaszálás, a szállítóeszközök, a hajók, az épületek, közte az erődök, várak, sáncok készítése, eszközkészlete teljes mértékben átalakult és ennek nyomán az emberiség egészének életfeltételei ugrásszerűen megjavultak és a globális lélekszám megemelkedett. Mégis a vaskor egyik legjelentősebb tanulsága, hogy a technikai változások, a termelés feltételeinek a javulása, az élelmiszertöbblet növekedése nem csökkenti az emberi közösségek és az egyén kiszolgáltatottságát a konzervatív társadalmi keretek között.

Ugyanakkor megváltozott a háború eszközkészletének teljes arzenálja minőségében és mennyiségében is. A bronzkorban kialakult birodalmak, államok ugyan változhattak, de a birodalmi és az államalkotói szemlélet, irányítás, benne az írással, a pénzzel fennmaradtak, sőt ezek az alapelvek megerősödtek, bár az emberiségre jellemzően igen széles skálán mozogtak és jelentős eltéréseket hordoztak. Ezzel párhuzamosan a vaskor kifejlődése soha nem látott környezeti átalakulást, talajeróziót, a természetes környezet, növényzet és állatvilág szinte teljes átalakulását hozta létre Euráziában, és Afrika döntő részén. A központosított települési rendszer, a hierarchizált társadalmi piramis kiépülése és ennek nyomán a környezeti és köztük a növényzeti változások még erőteljesebbé váltak a vaskor folyamán. Ugyanakkor a vizsgált Kárpát – medence nyugati fele alpi kultúrkör, a Hallstatt kultúra hatása, a keleti

része a kelet-európai síkságról származtatott preszkíta (Mezőcsáti kultúra), majd szkíta hatás alá került. A prealpi, a szubkárpati és az erdélyi vasérc lelőhelyek mindegyikén megindult 2800 – 3000 ezer évvel ezelőtt a vasérc ki-termelés, vaskohászat és a diffúz vasérc lelőhelyek, vassfeldolgozó centru-mok körül jellegzetes hatalmi centrumok épültek ki. Ezekkel a változásokkal párhuzamosan az erdőzóna még magasabbra tolódott és a bükkös övezet az emberi beavatkozások nyomán nyitottabb, erdőssztyepp szerkezetet vett fel. A régészeti lelőhelyeken csak elszórtan végzett archeobotanikai elemzések, feldolgozások alapján a hatalmi központokba igen jelentős mennyiségű ha-szonnövény, gyümölcs, gabona, zöldség, textilnövény került. A vaskor má-sodik felében megjelenő, rendkívül fejlett vaseszközökkel rendelkező kelta közösségek szinte az egész prealpi és szubkárpati régió növényzetét átalakí-tották. A prealpi növényteni vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a Római Biro-dalom térhódítását követően a császárkori növénytermesztés sikerei a kelták által kialakított szántóföldi és kertkultúrához kötődik, ugyanis a császárkor-ban domináns szubmediterrán triádot: búza – szőlő – dió (szelídgesztenye) a kelták alakították ki még a Római Birodalom megjelenése előtt a Kárpát – medencében. A technikai és anyagi civilizáció fejlődése, a társadalmi köz-pontosítás, a centrum és periféria rendszerének könyörtelen társadalmi alkal-mazása, a több kontinensre kiterjedő kereskedelmi hálózatok a vaskor bázis-án alakították ki az emberi magascivilizáció első csúcsait, az ókori birodal-makat. Bár ezeknek az ókori birodalmaknak a művészete, organikus (nem ipari jellegű) alapú anyagi kultúrája, szervezettsége, épített környezete, benne utakkal, városokkal, szentélyekkel, kikötőkkel, mind a mai napig le-nyűgöző teljesítménye, ragyogása elfedi az ebben a korban élő tömegek tel-jes kiszolgáltatottságát, a vezetők és vezetettek közötti hatalmas szakadéko-kat, a rabszolgatartó társadalom sötét oldalait. Ugyanakkor ez az ókori társa-dalmi formáció manufakturális alapokon eljutott az ipari társadalom küszö-béig. Ez a tény világosan felismerhető a globális szennyeződés szintjéből, viszont nem sikerült átlépni az ipari társadalom irányába, és nem sikerült to-vábbfejlődni ennek a társadalomnak. Ennek nyomán egy erőteljes társadalmi visszaesés következett be, és az ókori addig soha nem látott élességű és el-különüléssel jellemezhető centrum – periféria rendszer felborulása nyomán elképesztő méretű népvándorlási hullám jött létre. A más ideológiákkal, irá-nyítással és életcélokkal rendelkező népek nyomását követően a birodalmi technikai és társadalmi tudásátadás – átvétel rendszere megsemmisült, és mind regionálisan, mind globálisan technikai visszaesés, a társadalmi rende-zettség, a termelés és a javak csökkenése, és az emberiség létszámának visz-szaesése következett be. Ezzel párhuzamosan a környezeti állapotok azonnal javulásnak indultak és a környezetszennyezés, az emberi hatás jól mérhető



módon visszaesett. Talán az ókori birodalmak bukása, a népvándorlás korának kialakulása tekinthető történelmi szempontból a legfontosabb kornak a napjainkban zajló változások megértéséhez, mert egyértelműen látható, hogy centrum – periféria vetélkedésére alapozódó, technikailag folyamatosan előremenekülő társadalmi berendezkedés szükségszerűen összeomlik, amikor kimerítette fejlődésének természeti, társadalmi és technikai kereteit. Az összeomlás nyomán kialakuló káoszban (háborúkban) a termelés és az emberiség összlétszáma drasztikusan lecsökken. Az ókorban, a Római Birodalom idején terjedt el egész Pannoniában a kelták által kialakított szántóföldi és kertkultúra termesztési rendszere, organikus szinten, manufaktúrális alapon, de mondhatni nagyüzemi módon. A császárkorban, különösen a késő-császárkorban a provinciák területe, így a Kárpát – medencebeli provinciák teljes mértékben kultúrtájja alakultak át. Ekkor alakult ki talán a legélesebb kelet – nyugat társadalmi ellentét a Kárpát medencében a római provinciák és a medence centrumában, és északi részén lévő szarmata, germán törzsek között és az elválasztó vonal, a kiépített limes még hangsúlyozottabbá tette e két terület közötti elsősorban társadalmi szervezési és felhasznált technikai rendszer közötti különbségeket.

Bár a császárkori emberi hatások közül elsősorban az eredetileg erdősült Dunántúlon, Erdélyben a római provinciákban kialakult környezeti változásokat emelik ki és ennek nyomán úgy gondolhatjuk, hogy a római földműveléshez kötődő növényzet átalakítás volt a Kárpát – medencében a legerőteljesebb, de tudnunk kell, hogy legalább ilyen erőteljes emberi hatások alakultak ki a „barbár” oldalon is. Ugyanis az Alföldön megtelepedő szarmaták, egyrészt az erőteljes külterjes állattartásuk és a növekvő létszámuk révén igen erőteljes hatást alakítottak ki a medence centrumában. Majd a késő-császárkorban a romanizáció hatására a fejlett növénytermesztés elemeit is átveszik, például a Tisza – völgyében a szőlőtermesztés nyomait lehet kimutatni, és igen jelentős mértékben átalakítják környezetüket. Jól jellemzi a szarmata közösségek környezet-átalakításának, növénytakaró megbontásának mértékét, hogy tevékenységük nyomán az eredetileg erdőssztyepp borította övezetben több helyen lokális futóhomokmozgás indult meg. A császárra egyébként az egész európai kontinensre kiterjedő és a lomboserdőket visszaszorító földművelés és állattenyésztés jellemző, de olyan mértékben, hogy emberi hatásra a lombosfák virágporszem aránya az egész kontinensen lecsökkent a császárkori pollenésőkben. Ennek nyomán a fák között a tűlevelűek aránya a jégkorra jellemzően megemelkedett (akárcsak napjainkban) kirajzolva egy emberi hatásra kialakult lomboserdő ellenes magatartás geológiai (öslénytani) lenyomatát, amelyet megőriztek a földtani rétegek. A népvándorláskorban ezek az emberi hatások teljes mértékben megváltoztak. Az

erdélyi területeken, a szubkárpati övezetben, a Dunántúl területén a hegységi és dombsági zónában komoly visszaerdősülés indult meg. A kert- és a gyümölcskultúra teljesen viaszasorult, a szántóföldi kultúrának csak egy része és egészen kis területen maradhatott fenn. Valamennyi tényező azt sugallja, hogy az emberi közösség létszáma lecsökkent ebben a szakaszban és a mezőgazdasági termelő tevékenység drasztikusan visszaesett. Ennek a visszaesésnek a hátterében az emberi közösségek létszámának csökkenése, az urbanus életmód beszűkülése, technikaváltási és társadalom szervezési problémák állhattak. Ugyanakkor a népvándorlaskor második felében, a kialakuló kora feudalista államokban az emberi hatások megnövekedtek, de a mezőgazdasági termelési hatások folszerűen és mozaikosan jelentkeztek a Kárpát – medence minden területén. Ez a folszerűen jelentkező, a környezeti mozaikosságot kihasználó és fenntartó növénytermesztés, állattenyésztés és erdőgazdálkodás jellemzi az egész Kárpát-medencét először egy politikai és állami irányítás alá szervező Avar Birodalom és a népvándorlaskor végén megszülető Magyar Királyság esetében is. A döntően önfenntartásra berendezkedett korai feudalista közösségek növényzet átalakító hatása eltörpült a Római Birodalom mezőgazdasági rendszeréhez képest.

A Kárpát – medence környezetének következő átalakulása a magyar honfoglalással kezdődött. Nemzetközi kutatócsapat tárta fel azokat a növénytermesztési nyomokat, amelyek alapján a magyar törzsek bejövetelével párhuzamosan igen jelentős növénytermesztés kezdetét mutatták ki a medencében. Ezek az egyértelműen gabona és közte búza termesztésére vonatkozó földművelési nyomok mind a szubkárpati, mind az erdélyi régióban a középhegységi zónáig, mintegy 600 méteres magasságig nyomozhatóak. Olyan területeken is ekkor kezdődtek el a népvándorlaskor végén a földművelésre utaló növényzeti változások, amelyeket korábban a történelmi tudományok szlávok lakta területeknek tartottak vagy gondoltak. Ennek nyomán egyértelműen megállapítható volt, hogy a honfoglaló magyarok között jelentős számú földművelésben jártas népesség élt és ezek a földművelő közösségek a medence majd minden részén a X. századtól kezdődően megtelepedtek és egyre jelentősebb, növekvő népességű csoportokat alkottak. Előbb a szántóföldi kultúrák sokszínűsége fejlődött ki a XI. századtól, majd a kert- és gyümölcskultúra (gyümölcsfák, dió, szelídgesztenye, szőlő) jelent meg újra és vált egyre meghatározóbbá a vizsgált terület környezetében. Az erdők az Árpádkorban egészében véve viaszasorultak, és átalakult az erdei ökoszisztéma. Döntően tölgyes, gyertyános-tölgyes erdőzóna alakult át. A tájhasználat a középhegységi zóna mellett az alföldi területeken is megváltozott a középkor folyamán. A középkor jelentős részében ugyanis a rétek, legelők,

szántók, pihentetett földek (ugarok), telepített és maradványerdők következtében jelentős emberi hatásokkal kell számolnunk, de a középkori termelési mód a mozaikos növényzeti szerkezet számára kifejezetten előnyös volt az alföldeken. Így az eredeti alföldi erdőssztyepp szerkezet és fajkészlete a közékor végéig fennmaradt. Ez az állapot az oszmán hódító megjelenésével, a Magyar Királyság összeomlásával, a hadjáratok következtében az alföldi lakosságszám drasztikus csökkenésével, a termelés súlyos visszaesésével sem változott meg, sőt az alföldi erdőssztyepp ekkor igen gyorsan regenerálódásnak indult, és ez a folyamat egészen a XVII. század második feléig folytatódott. A legjelentősebb változásokat a gyertyán és a bükk (*Fagus*) dominanciájának erőteljes növekedése jelentette. Bár valószínűsíthető, hogy ezen változások mögött is emberi hatások húzódnak meg, mivel ekkor a Kárpát-medence szinte egésze háborús övezet volt és a hadi gazdálkodásban igen jelentős tételt alkottak a kohászati munkák, a kovácsolás, és a kovácsműhelyek. Ennek egyik kiemelkedő jelentőségű feltétele, a megfelelő energiaforrást biztosító faszénanyag előállítása, az intenzív boksagazdálkodás. A hadiövezetekben a fegyverek és a lőpor előállítása, fegyverek, lószerszámok javítása, a lópatkók előállítása és a lovak patkolása a mindennapi élet szerves részét alkották. Ehhez a megnövekedett kovácsmunka igényhez kiemelkedő mennyiségű és jó minőségű faszénanyagot kellett biztosítani. Valószínűleg ez a tényező is szerepet játszott a gyertyán és bükk jelentősebb arány növekedésében a terület erdeiben, de az emberi tényezők mellett bizonyosan éghajlati okok, hűvösebb és csapadékosabb klímafázis kialakulása is elősegítették a bükk és a gyertyán terjedését. Ugyanis e hűvösebb klímát kedvelő elemek mellett más fák (jegenyefenyő, lucfenyő) erőteljesebb megjelenése is alátámasztja a XVI–XVII. századi lehülés (népszerűbb nevén kis jégkorszak) kialakulását.

A legjelentősebb változást még az ipari forradalom előtt egy igen jelentős fehérjetartalmú növény, a kukorica (eredeti nevén törökbúza, vagy tengeri) okozta. Az oszmán törökök közvetítéssel Erdélybe, Alföldre, Dunántúlra bekerült a kukorica, amelynek első ábrázolása Magyarországon 1600 évek kezdetén történt meg. Ez a növény átalakította a paraszti közösségek gondolkodását, és az addigi külterjes állattartást lassan felváltotta az istállózó, kukoricán hizlalt állattartás. Ezzel a viselkedésbeli változással a tradicionálisan rét – legelő – kaszáló rendszerben fenntartott, csak minimális mértékű emberi beavatkozással jellemezhető területek egy másfajta hasznosítás alá kerültek, feltörték, felszántották ezeket a területeket és a nagyalföldi közösségek a hagyományos gazdálkodási értékeket elvetve, nyitottá -érdekeltté váltak a folyószabályozás és a szabályozás nyomán felszabaduló árterek szántófölddé alakításában. Így a folyószabályozást és csatornázást, majd a gépi kultúra

terjedését követően a vizsgált terület természetes fejlődése összeomlott, az egész táj fejlődésében az emberi hatások váltak domináns elemmé.

#### 4. Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetet mond az interdiszciplinális OTKA K-112318. számú *“A középkori Kárpát-medence környezettörténete”* pályázatnak, és Dr. Benkő Eleknek, az MTA Régészeti Intézet igazgatójának, a pályázat témavezetőjének a cikkben bemutatott üledékgyűjtő medencék fúrásos feltárássá-  
nak, és a fúrásszelvények környezettörténeti vizsgálatainak nagyvonalú anyagi támogatásért.

#### 5. Összefoglalás

A Kárpát-medence centrumában kialakult erdőssztyeppet a hegységi, dombsági és magasabb térszíni, jelentősebb csapadékbevéttel jellemezhető területeken zárt lomboserdő vette körül. A Holdridge féle bioklimatológiai osztályozás alapján az alföldi erdőssztyepp a hidegmérsékelt füves puszta – a hidegmérsékelt üde erdő és a melegmérsékelt száraz erdő közötti átmeneti (ecoton) zónában alakult ki, ahol az átmeneti régióban a melegmérséklet szárazerdő – a hidegmérsékelt füves puszta és a hidegmérsékelt üde erdőfoltok és sávok egyaránt megtalálhatók egy mozaikos szerkezetet alkotva. Az éghajlati hatások mellett a Kárpát-medencében a holocén kezdetére kialakult erdőssztyepp fejlődésére az edafikus (domborzati, geológiai, hidrológiai és talajtani) adottságok is hatással voltak. A kora holocén halász – vadász – gyűjtögető mezolitik kultúrák és a neolit közösségek ebben a mozaikos szerkezetű, erdőfoltokból, sztyeppfoltokból és átmeneti ecoton sávokból álló fajgazdag környezetben éltek. A késő neolitikumtól, rézkortól a háziasított legelő állatok jelentős állomány-növekedésének vagyunk tanúi, a gyomok terjedése szintén az emberi hatások kiterjedését jelzi, és a dombvidéki szántók is a középső újkőkor végén, valószínűleg jelentős népességnövekedés hatására terjedtek ki. Ezt követően a bronzkor közepétől, megközelítőleg az i.e. 1500 évtől történt egy újabb jelentős változás, a nagy testű növényevő fajok vad alakjai, talán a túlzott vadászat és domesztikáció nyomán, szinte nyomtalanul eltűntek a vizsgált térségből. Viszont a tenyésztett állatok csordái pótolták a vad alakok mozaikos növényzeti struktúrát fenntartó hatásait (rágás, taposás). A jelentős népességszám-növekedés, a fejlettebb társadalmi berendezkedés, a több száz éven keresztül folyamatosan lakott stabil településeket kialakító bronzkori preurbánus fejlődés, a lakott térségeket, legelő- és szántóterületeket égetéssel kialakító, egyre jelentősebb tenyésztett állatállománnyal rendelkező közösségek hatására igen sok helyen a természetes fejlődés megszakadt, kultúrsztyeppék és

kezelt erdők alakultak ki. Az emberi hatással zavart növényzeti foltok aránya a fémkultúrák kialakulásával, terjedésével fokozatosan növekedett és a bronzkor végére, a vaskor kezdetére az eredetileg teljesen erdőszült területekre is kiterjedt olyan mértékben, hogy ezeken a területeken is növényzeti ecotonok, emberi hatás alatt álló erdőssztyeppék alakultak ki. Ezek a hatások a késő-vaskorban és a császárkorban még tovább erősödtek és szinte az egész medence antropogén hatású erdőssztyeppé alakult át. A mezőgazdasági szerkezeti változások és a csapadékosabb szakaszok hatására ezek a növényzeti sebhelyek viszonylag gyorsan regenerálódtak és középkor végén, az újkor kezdetén a tradicionális, mozaikos környezetet fenntartó agrárközösségek révén a pannon erdőssztyepp szerkezete és fajkészlete szinte változatlanul fennmaradt. Sajnos az újkorban megjelent istállózó állattartás, a kukoricán hízalásra áttérés és az ártéri legelők, rétek feltörése, majd a folyószabályozás nyomán kialakult kiterjedt nagytáblás szántóföldi művelés nyomán a pannon ecoton növényzet szerkezete és szinte minden eleme végveszélybe került.

### Felhasznált irodalom

- Bartosiewicz, L. (2005): Plain talk: animals, environment and culture in the Neolithic of the Carpathian Basin and adjacent areas. In: Bailey, D. & Whittle, A. (eds.): *(un)settling the Neolithic*. Oxbow Books, Oxford, 51–63.
- Gyulai, F. (2001): Archeobotanika. A kultúrnövények története a Kárpát-medencében a régészeti növénytan vizsgálatok alapján. Jászöveg Műhely Kiadó, Budapest.
- Ilon, G. ed. *A régésztechnikusok kézikönyve*. Szombathely, Savaria Múzeum Kiadványa.
- Jánossy, D. 1979. *A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kiss T., Nyári D., Sipos Gy. 2006. Homokmozgások vizsgálata a történelmi időkben Csengele területén. pp. 373-383. In: Kiss A., Mezősi G., Sümegi Z. eds. *Táj, környezet és társadalom*. Ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére.
- Kordos, L. 1977. Changes in the Holocene climate of Hungary reflected by the "vole-thermometer" method. *Földrajzi Közlemények* 25, 144-160.
- Kretzoi, M. 1977. Ecological conditions of the "loess period" in Hungary as revealed by vertebrate fauna. *Földrajzi Közlemények* 25, 75-89.
- Persaits, G. & Sümegi, P. 2011. A fitolitok szerepe a régészeti geológiai és környezettörténeti minták értékelésében. pp. 307-354. In.: Unger, J. & Pál-Molnár, E. eds. *Geoszférák 2010*. GeoLitera, Szeged.
- Sümegi P. 2002. *Régészeti geológia és történeti ökológia alapjai*. JATEPress, Szeged,

- Stieber J. 1969. A hazai későglaciális vegetációtörténet anthrakotómiai vizsgálatok alapján. *Földtani Közlöny* 99, 188-193.
- Szelepcsényi, Z., Breuer, H., Ács, F., Kozma, I. 2009. Biofizikai klímaklasszifikációk (1. rész: a módszerek bemutatása). *Légkör* 54, 21-26.
- Torma, A. (1996): Archaeobotanikai maradványok a középkorból. *Agrártörténeti Szemle* 38, 317-342.
- Törőcsik, T., Náfrádi, K., Sümegi, P. 2015. *Komplex archeobotanika*. Geolitera Kiadó, Szeged.
- Vörös, I. 1987. Large mammalian faunal changes during the Late Upper Pleistocene and Early Holocene times in the Carpathian Basin. pp. 81-101. In: Pécsi, M. ed. *Pleistocene environment in Hungary*. Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest.
- Willis, K.J., Sümegi, P., Braun, M., Bennett, K.D., Tóth, A. 1998. Prehistoric land degradation in Hungary: who, how and why? *Antiquity* 72, 101-113.